

DEUTSCHES REICH



AUSGEGEBEN
AM 8. FEBRUAR 1923

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 368799 —

KLASSE 88^c GRUPPE 3
(B 98809 I/88^c)

Richard Bosselmann in Berlin.

Anordnung zur Anwendung der Regelvorrichtung für Windradantrieb.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 17. März 1921 ab.

Bei der Erfindung handelt es sich um die
Regelung von Gleichstromerzeugern, die von
Windrädern angetrieben werden und zusammen
mit einer Sammlerbatterie eine selbständige
5 Kraftanlage bilden. Hierbei soll nicht nur die

Netzspannung selbsttätig gehalten werden, es
muß auch — unabhängig von der jeweils zur
Verfügung stehenden Windkraft — jeder Strom-
bedarf im Verbrauchsnetz gedeckt werden
können.

In der Abb. 1 ist *D* eine Nebenschluß- oder Verbunddynamo, *Z* eine mit dieser direkt gekuppelte, vom Netz fremd erregte Zusatzdynamo, die in Reihe geschaltet ist mit der Batterie *B*. Die Zellenzahl ist im Verhältnis zur Netzspannung so gewählt, daß die Zusatzdynamo bei Ladung sowohl wie bei Entladung als Generator arbeiten muß. *F* ist der Nebenschlußregler mit Umpolung für die Zusatzdynamo; man ist also in der Lage, von Ladung auf Entladung oder umgekehrt überzugehen, ohne den Batteriestromkreis unterbrechen zu müssen. Der Nebenschlußregler wird verstellt durch den Motor *M*, der durch den Umschalter *A*¹ und das Spannungsrelais *C* in Abhängigkeit von der Netzspannung im Rechts- oder Linksgang gesteuert wird. Als Kraftwelle für den Antrieb des Maschinensatzes *DZ* dient das nur angedeutete große Windrad *R*¹, das vermittelt eines in der Zeichnung nicht sichtbaren Kegelräderpaares der Welle *W*¹, des Kegelräderpaares *K*² und der konischen Riemenscheiben *S*¹ und *S*² die Arbeit auf die Maschinen *DZ* überträgt. *G* ist ein Differentialgetriebe, dessen unteres Sonnenrad mit der Vertikalwelle *W*¹, dessen oberes Sonnenrad mit der Hohlwelle *W*² fest verbunden ist und dessen Planetenräder, in einem Zahnkranz gelagert, mit diesem in der einen oder anderen Drehrichtung umlaufen können. Dieser Zahnkranz treibt das auf einer Schnecke sitzende Zahnrad *U* an. Diese Schnecke bewegt je nach ihrer Drehrichtung mit Hilfe der Gewindebuchse *T*, der Stange *O*, des Winkelhebels *H* und der Riemengabel *N* den Riemen auf den konischen Scheiben *S*¹ und *S*² hin und her.

Das kleine Windrad *R*², das zum großen Windrad auch zentral angeordnet sein kann, treibt mittels des Kegelräderpaares *K*¹ die Hohlwelle *W*² an, die — um die Vertikalwelle *W*¹ angeordnet — mit dieser im entgegengesetzten Drehsinn umläuft.

Der Maschinensatz *DZ* hat auf der der konischen Scheibe *S*² entgegengesetzten Seite eine Losscheibe *S*⁴ und eine Festscheibe *S*³, die von der Antriebsscheibe *S*⁵ einer Hilfskraftmaschine angetrieben werden kann. Die konische Riemenscheibe *S*² ist auf der Dynamowelle mit Freilauf angeordnet, das heißt, die Dynamo *D* kann als Motor weiterlaufen, wenn die Scheibe *S*² aus Mangel an Antriebskraft stehenbleibt.

Die Regelung vollzieht sich in folgender Weise: Es herrsche eine mittlere Windgeschwindigkeit. Das große Windrad *R*¹ drehe sich mit der relativ günstigsten, etwa $\frac{1}{2}$ Windgeschwindigkeit und das fast reibungslos laufende kleine Windrad *R*² mit der vollen Windgeschwindigkeit. Hierbei laufen die Welle *W*¹ und *W*² mit gleicher Drehzahl in entgegengesetztem Drehsinn um; der Zahnkranz des Differentialgetriebes und die Zwischenglieder *U*, *T*, *O*, *H* mit der Riemengabel *N* befinden sich in Ruhe. Die Dynamo *D*

arbeite dabei mit einer mittleren Leistung bei normaler Spannung auf das Netz und die Zusatzdynamo ergänze mit einer geringen Leistung aus der Batterie die noch für das Netz fehlende Energie. Das Spannungsrelais *C* befindet sich in der Ruhelage. Die Apparate *A*, *F* und der Motor *M* ebenfalls. Der Kraftverbrauch im Netz werde nun allmählich größer. Durch die stärkere Belastung der beiden Dynamos sinkt die Spannung; das Relais *C* wird wirksam und dadurch auch der Nebenschlußregler *F* — den Erregerstrom der Zusatzdynamo verstärkend — so lange verstellt, bis durch stärkere Belastung der Batterie und Zusatzdynamo die Dynamo *D* so weit entlastet ist, daß sich die normale Spannung wieder eingestellt hat. Es ist dabei zu beachten, daß die Zusatzdynamo im Höchsfalle nur $\frac{1}{5}$ der Klemmenspannung der Dynamo erreicht, daß also jeder Wechsel der Stromstärke von *D* auf *Z* oder umgekehrt einer jeweils mindestens fünffachen Belastungsänderung der Dynamo entspricht. Sinkt der Kraftverbrauch im Netz, so steigt die Spannung; das Spannungsrelais *C* wird wieder wirksam und es spielt sich der Regelungsvorgang im umgekehrten Sinne wie vorher beschrieben ab.

Der Kraftverbrauch im Netz habe sich so weit verringert, daß der Batteriekreis stromlos geworden ist und die Dynamo allein Strom an das Netz abgibt. Der Nebenschlußregler *F* steht etwa auf Mittelstellung. Tritt nun eine weitere Energieabnahme im Netz ein, so steigt wiederum die Spannung; der Nebenschlußregler *F* bewegt sich weiter, polt die Zusatzdynamo um und verstärkt den Erregerstrom so lange, bis die nun auf Ladung arbeitende Zusatzdynamo durch stärkere Belastung der Dynamo die Netzspannung wieder normal eingestellt hat.

Der Wind flauere nun allmählich bis zur Windstille ab, sofort tritt ein verhältnismäßig starker Abfall der Umdrehungszahl des Maschinensatzes und der Netzspannung ein mit dem Erfolg, daß die Batterie noch mehr belastet und die Dynamo entlastet wird, bis sich immer wieder die Netzspannung normal eingestellt hat. Es wird nun ein Augenblick kommen, in welchem die Dynamo leer, also nur mit Spannung läuft, weil der Wind gerade nur für den Antrieb der Zusatzmaschine ausreicht, die unter jedem Belastungszustand im Netz und bei jeder Windstärke die Spannung immer wieder normal einregelt. Wird der Wind noch schwächer, so muß notgedrungen die Umdrehungszahl des Maschinensatzes abfallen. Die Folge davon ist, daß die Dynamo vom Netz Strom aufnimmt und als Motor arbeitet, mit dem Windrad gemeinsam also die Zusatzdynamo antreibt. Tritt Windstille ein, so bleibt das ganze Getriebe einschließlich der konischen Dynamoscheibe *S*² stehen, während nun die Dynamo, als Motor weiterlaufend, den Antrieb der Zusatzdynamo so lange allein übernimmt, bis

der Windkraftantrieb wieder in Wirksamkeit tritt. Hält die Windstille zu lange an und tritt dadurch eine vorzeitige Entladung der Batterie ein, so wird die Hilfsmaschine in Betrieb gesetzt und der Maschinensatz von dieser angetrieben, wobei die Einregelung der Belastungsverteilung auf beide Dynamos sich selbsttätig in der gleichen Weise vollzieht wie beim Windradantrieb.

Die Bewegung der Riemengabel *N* durch das Differentialgetriebe kann auch durch einen von der Welle des Maschinensatzes angetriebenen mechanischen Regler — beispielsweise einen Fliehkraftregler — geschehen, der die Umdrehungszahl des Maschinensatzes gleich oder nahezu gleich hält. Allerdings geht dadurch der Vorteil der zwangsläufigen Einstellung der jeweils günstigsten Schaufelgeschwindigkeit verloren; die Einrichtung eignet sich dann aber auch ohne weiteres für den Antrieb von der Achse eines Fahrzeuges aus.

In Abb. 2 ist *L* eine Wagenachse mit den darauf sitzenden Antriebsscheiben *S*³ und *S*⁴. *S*³ und *S*⁴ sind die durch Kreuzung eines der beiden Riemen im entgegengesetzten Drehsinn umlaufenden angetriebenen Scheiben. Diese Scheiben sind — mit Freilaufnaben versehen — so auf die Welle *W* aufgesetzt, daß diese bei jeder Fahrtrichtungsänderung immer nur in ein und demselben Drehsinn umläuft. *S*¹ ist die den Maschinensatz antreibende konische Riemenscheibe und *S*² ist die ebenfalls mit Freilauf ausgestattete konische Dynamoscheibe. *R* ist der auf der Dynamoachse sitzende Fliehkraftregler und *N* die von diesem bewegte Riemengabel.

Die bei jeder Fahrtrichtung immer nur, wie vorerwähnt, in ein und derselben Drehrichtung mit veränderlicher Geschwindigkeit umlaufende Welle *W* überträgt die von der Wagenachse aufgenommene Arbeit auf den Maschinensatz *WZ*. Der Fliehkraftregler hält durch Verschieben der Riemengabel bzw. des Riemen die Umdrehungszahl des Maschinensatzes nahezu gleich. Bei Stillstand der Riemenscheibe *S*¹ läuft der Maschinensatz wie nach Abb. 1 als Motorgenerator und im übrigen mit derselben elektrischen Regelung weiter.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Schaltung zum Betriebe von Stromerzeugern, die durch Windräder oder andere unregelmäßige Kraftquellen angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptdynamo und eine mit einer Sammlerbatterie in Reihe geschaltete, sowohl bei Ladung als

auch bei Entladung als Stromerzeuger arbeitende Zusatzdynamo gemeinsam vom Windrad angetrieben wird, wobei zweckmäßig die Haupt- und Zusatzdynamo in an sich bekannter Weise direkt gekuppelt sind.

2. Schaltung zur selbsttätigen Regelung der Haupt- und Zusatzdynamo mit Sammlerbatterie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzdynamo vorzugsweise durch Beeinflussung der Erregung selbsttätig steuernde Regelvorrichtung in Abhängigkeit von der Netzspannung derart wirkt, daß bei wechselnder Antriebskraft und bei wechselndem Kraftbedarf im Netz durch entsprechende Verstärkung oder Verringerung der Lade- bzw. Entladestromstärke die Netzspannung gleich gehalten wird, wobei die Summe der beiden Dynamobelastungen sich der jeweilig zur Verfügung stehenden Antriebskraft selbsttätig anpaßt und gegebenenfalls die Dynamo als Motor allein oder gemeinsam mit der Kraftmaschine die Zusatzdynamo antreibt.

3. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Freilauf versehene Riemenscheibe für den Dynamoantrieb angewendet wird, die bei Stillstand der Riemenscheibe es der Dynamo ermöglicht, als Motor weiterzulaufen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit Verbundwicklung versehene Hauptdynamo verwendet wird, deren Hauptstromwicklung so bemessen ist, daß bei Betrieb als Stromerzeuger sowohl wie bei Betrieb als Motor bei jeder Belastung die Umdrehungszahl des Maschinensatzes unverändert bleibt.

5. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Maschinensatz angetriebener Geschwindigkeitsregler (Abb. 2) durch Verschieben des Riemen auf den beiden konischen Riemenscheiben die Geschwindigkeit des Maschinensatzes gleich oder nahezu gleich hält.

6. Anordnung zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei von einer Fahrzeuglaufachse durch geraden oder geschrägten Riemen zueinander in entgegengesetztem Drehsinn angetriebene Riemenscheiben mit Freilaufnaben derartig auf die gemeinsame Welle aufgesetzt sind, daß diese bei wechselnder Fahrtrichtung immer nur in einer Drehrichtung läuft.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Abb



Abb. 2.

